

# СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ СШП-ШУМОВЫХ РЛС С ОБРАБОТКОЙ СИГНАЛА ВЗАИМНО-КОРРЕЛЯЦИОННЫМ МЕТОДОМ И МЕТОДОМ ДВОЙНОГО СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА

*В.А. Козлов, А.Л. Кунилов, М.М. Ивойлова*

(Нижний Новгород, ФГУП «ФНПЦ НИИИС им. Ю.Е. Седатова», vKozlov@niiis.nnov.ru)

## COMPARATIVE ESTIMATION OF INTERFERENCE RESISTANCE OF UWB-NOISE RADARS WITH CROSS-CORRELATIONAL SIGNAL PROCESSING AND DOUBLE SPECTRAL ANALYSIS METHOD

*V.A. Kozlov, A.L. Kunilov, M.M. Ivoylova*

СШП-шумовой сигнал является наиболее перспективным радиолокационным сигналом, позволяющим проводить измерения дальности при высокой скрытности работы РЛС.

Обработка отражённого сигнала в СШП-шумовых РЛС может осуществляться взаимно-корреляционным методом (ВКО) и методом двойного спектрального анализа (ДСА).

Метод ВКО предусматривает сравнение в многоканальном корреляторе принимаемого сигнала  $\eta(t)$  с его копией  $\eta_0(t, \tau_0)$ , задержанной на заданные времена в линии задержки ЛЗ. Дальность определяется по номеру канала, в котором наблюдается максимум сигнала [1].

Метод ДСА основан на процедуре определения спектра модуляции спектра суммарного сигнала генератора шума и отражённого сигнала на выходе сумматора, реализуемой последовательным (АС1) и параллельным (АС2) анализаторами спектра. Измеряемое расстояние  $R$  связано с центральной частотой  $f_m$  спектра сигнала на выходе АС2 и скоростью развертки по частоте АС2  $S_S$  соотношением  $f_m = 2RS/c$  [2].

Основными факторами при выборе метода обработки сигнала являются возможность его практической реализации и потенциальная помехоустойчивость. Метод ДСА с позиций практической реализации является наиболее привлекательным. Однако, учёт реальной электромагнитной обстановки в зоне действия СШП-шумовой РЛС может свести на нет данное преимущество.

В докладе приведены результаты исследований помехоустойчивости обоих способов обработки шумовых сигналов, полученные методом машинного моделирования с использованием разработанных математических моделей СШП-шумовых РЛС. Моделями помех являлись сигналы НГ, АМ, ЧМ, ИМ и ограниченный по полосе нормальный «белый» шум.

В табл. 1 приведены значения уровней входных помех, нормированные к уровню входного полезного сигнала, при которых на выходе блока обработки наблюдается равенство сигналов помехи и полезного сигнала.

Таблица 1

Помеха	НГ	АМ	ЧМ	ИМ	Шум
ДСА	23 дБ	26 дБ	14 дБ	31 дБ	10 дБ
ВКО	30 дБ	31 дБ	25 дБ	40 дБ	21 дБ

Моделирование показало, что СШП-шумовая РЛС с обработкой сигнала методом ВКО более устойчива к действию помех типа непрерывной ЧМ и широкополосного шума, отличие методов обработки по устойчивости к остальным видам помех менее значительно.

### Литература

1. Калинин В.И. и др. Сверхширокополосная шумовая радиолокация с высоким пространственным разрешением // Труды III Всероссийской конференции “Радиолокация и радиосвязь” - ИРЭ РАН, 26-30 октября 2009. С. 448 – 450.
2. Пуарье. Возможность использования шумового квазимонохроматического сигнала в радиолокации // Зарубежная радиоэлектроника. 1969. № 7. С. 12 - 22.